



JP6104248

Biblio | Page 1 | Drawing

**esp@cenet**

## HEAT TREATMENT APPARATUS

Patent Number: JP6104248

Publication date: 1994-04-15

Inventor(s): YAMAHIRA YUTAKA; others: 01

Applicant(s): TOKYO ELECTRON LTD; others: 01

Requested Patent:  JP6104248

Application Number: JP19920249251 19920918

Priority Number(s):

IPC Classification: H01L21/31; H01L21/22; H01L21/027; H01L21/324

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To provide a heat treatment apparatus wherein it is not required to install a temperature sensor for safety device use near a hot plate, it can easily execute the operating test or the like of a safety device, it surely prevents an excess temperature rise under various heat-dissipating conditions and it can enhance safety.

**CONSTITUTION:** An overheat control device 11 reads out a proper supply of power from a memory 13 on the basis of information on a set temperature and on a heat-dissipating condition from a main control device 12. The proper supply of power is compared with electric power actually supplied to a heater 5. When excessive electric power is supplied to the heater 5, a breaker 14 is actuated and the supply of the electric power to the heater 5 is cut off.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



證

二

審査請求書  
理由書  
特許料  
支拂  
未了

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-104248

(43)公開日 平成6年(1994)4月15日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>H 01 L 21/31  
21/22  
21/027  
21/324

識別記号 庁内整理番号

E  
A 9278-4M  
D 8617-4M  
7352-4M

F I

技術表示箇所

H 01 L 21/30 361 H

審査請求 未請求 請求項の数3(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-249251

(22)出願日 平成4年(1992)9月18日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(71)出願人 000109554

東京エレクトロン九州株式会社

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地

(72)発明者 山平 壴

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社内

(72)発明者 原田 浩二

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社内

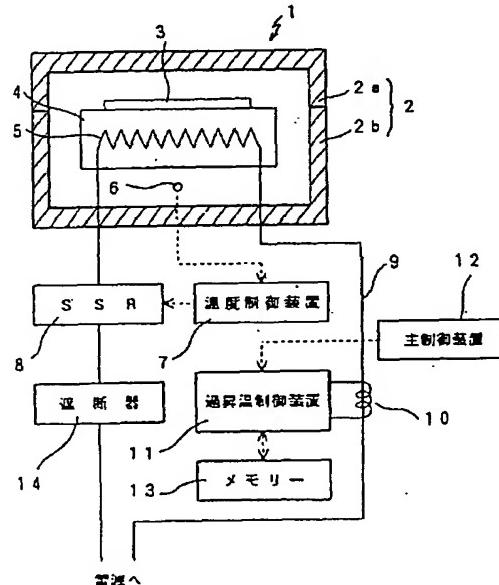
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 热処理装置

## (57)【要約】

【目的】 热板近傍に安全装置用の温度センサを設ける必要がなく、また、安全装置の動作試験等も容易に実施することができ、かつ、種々の放熱条件下においても確実に過昇温を防止して安全性の向上を図ることのできる热処理装置を提供する。

【構成】 過昇温制御装置11は、主制御装置12からの設定温度および放熱条件に関する情報に基づいて、メモリー13からこの時の適正電力供給量を読み出す。そして、この適正電力供給量と実際に加熱用ヒータ5に供給されている電力とを比較し、適正電力供給量を越えて加熱用ヒータ5に電力が供給されている場合は、遮断器14を動作させて加熱用ヒータ5に対する電力供給を遮断する。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 热板を加熱するヒータと、このヒータに電力を供給して前記热板を所定の設定温度に加熱する制御機構とを具備した热処理装置において、  
前記ヒータへの電力供給量を検知する検知手段と、  
前記热板の設定温度と放熱条件によって決まる前記ヒータへの適正電力供給量を記憶する記憶手段と、  
前記热板の設定温度および放熱条件を入力するための入力手段と、  
前記入力手段からの入力に応じて、前記記憶手段の前記適正電力供給量を読み出し、前記検知手段による検知結果が該適正電力供給量を越えた場合に、前記ヒータへの電力供給を制御する手段とを備えたことを特徴とする热処理装置。

【請求項2】 前記ヒータへの電力供給を制御する手段が、電力供給を遮断する手段であることを特徴とする請求項1記載の热処理装置。

【請求項3】 热板を加熱するヒータと、このヒータに電力を供給して前記热板を所定の設定温度に加熱する制御機構とを具備したアドヒージョン処理装置において、  
前記ヒータへの電力供給量を検知する検知手段と、  
前記热板の設定温度と放熱条件によって決まる前記ヒータへの適正電力供給量を記憶する記憶手段と、  
前記热板の設定温度および放熱条件を入力するための入力手段と、  
前記入力手段からの入力に応じて、前記記憶手段の前記適正電力供給量を読み出し、前記検知手段による検知結果が該適正電力供給量を越えた場合に、前記ヒータへの電力供給を制御する手段とを備えたことを特徴とするアドヒージョン処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、热処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、半導体デバイスの製造工程等では、半導体ウエハやLCD用ガラス基板等の被処理物を所定温度に加熱して処理する热処理装置が用いられている。このような热処理装置では、温度センサからの温度検知信号をコンピュータ等からなる制御装置に入力し、この制御装置によってヒータに供給する電力を制御して、热板を所定温度に設定するよう構成されている。

【0003】 また、このような制御装置の故障等が発生した場合に、過昇温が発生して事故等が起きることを防止するため、ヒータに電力を供給する電源ラインに、所定温度以上となると溶断するいわゆる温度ヒューズ等を配設し、安全性を確保することが行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、温度ヒューズによって過昇温の防止を行っている上記説明の従来の热処理装置では、例えば温度ヒューズの動作確認を

行うための試験等を行うと、温度ヒューズが正常に働いた場合溶断してしまうので、实际上動作試験を行うことができないという問題と、一旦温度ヒューズが溶断してしまうと、その交換を行って復帰させるのに時間がかかるという問題もある。

【0005】 また、使用条件により周囲温度等の放熱条件が異なるため、適正な温度ヒューズの選択が難しく、正常動作時に温度ヒューズの溶断が生じたり、逆に異常発生時になかなか温度ヒューズが溶断せず安全性が損なわれる危険性があるという問題がある。

【0006】 一方、前述した温度制御用の温度センサとは別に、安全装置用の温度センサを設けてこの安全装置用の温度センサからの信号により電源等を遮断するようになると、热板の近傍の部位であって、热板の温度が正確に反映されるような部位にこのような安全装置用の温度センサを設けなければならず、安全装置用の温度センサの設置部位の設定および設置スペースの確保を行わなければならないという問題がある。

【0007】 本発明は、かかる従来の事情に対処してなされたもので、热板近傍に安全装置用の温度センサを設ける必要がなく、また、安全装置の動作試験等も容易に実施することができ、かつ、種々の放熱条件下においても確実に過昇温を防止して安全性の向上を図ることのできる热処理装置を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明の热処理装置は、热板を加熱するヒータと、このヒータに電力を供給して前記热板を所定の設定温度に加熱する制御機構とを具備した热処理装置において、前記ヒータへの電力供給量を検知する検知手段と、前記热板の設定温度と放熱条件によって決まる前記ヒータへの適正電力供給量を記憶する記憶手段と、前記热板の設定温度および放熱条件を入力するための入力手段と、前記入力手段からの入力に応じて、前記記憶手段の前記適正電力供給量を読み出し、前記検知手段による検知結果が該適正電力供給量を越えた場合に、前記ヒータへの電力供給を制御例えれば遮断する手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

【作用】 上記構成の本発明の热処理装置では、热板の設定温度と放熱条件によって決まるヒータへの適正電力供給量と、実際のヒータへの電力供給量とを比較して、この適正電力供給量を越えて実際にヒータへ電力が供給されると、ヒータへの電力供給を制御例えれば遮断する。

【0010】 したがって、热板近傍に安全装置用の温度センサを設ける必要がなく、ヒータと電力供給装置との間の適当な部位に設けた電力供給量の測定機構と、任意の場所に設けたコンピュータ等の電子制御機器等によって安全装置を構成することができる。また、安全装置の動作試験等も容易に実施することができるとともに、安全装置動作後の復帰も容易に行うことができる。さら

に、例えば周囲温度等の種々の放熱条件および設定温度に応じて、確実に過昇温を防止することができ、安全性の向上を図ることができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明を半導体基板例えは、半導体ウエハの加熱処理を行う熱処理装置に適用した実施例を、図面を参照して説明する。

【0012】図1に示すように、熱処理装置である加熱装置1は、上半部2aと下半部2bとから形成され、これらを相対的に上下動させることにより、これらの上半部2aと下半部2bとの間を開閉可能な如く構成された処理チャンバ2を備えている。この処理チャンバ2内には、材質例えはアルミニウム等からなり、その上面に半導体基板3を載置可能に構成された熱板4が収容されている。

【0013】上記熱板4は、加熱用ヒータ5および温度センサ6を備えている。この温度センサ6の温度検知信号は、制御機構である温度制御装置7に入力されるよう構成されており、この温度制御装置7が温度センサ6からの温度検知信号に基づいてSSR（ソリッドステートリレー）8を駆動し、例えは図2のグラフに示すように、加熱用ヒータ5に供給される電力をオン・オフして、熱板4が例えは数十乃至数百°Cの所定の設定温度に加熱されるよう構成されている。なお、図2のグラフに示すように、例えは室温等から熱板4の温度を設定温度に昇温する昇温モードにおいては電力は連続的に供給され、一旦設定温度に達した後は、電力は例えはPID制御により断続的に供給される。

【0014】また、加熱用ヒータ5に電力を供給するための電力ライン9には、この電力ライン9に流れる電力を検知するための機構として、電流を検知するためのサーチットトランス10が設けられており、このサーチットトランス10によって検出される電流値と、電源からの所定電圧値とから、過昇温制御装置11によって、加熱用ヒータ5に供給される電力値が算出されるよう構成されている。

【0015】上記過昇温制御装置11には、熱処理装置1を統括的に制御する主制御装置12から熱板4の設定温度および放熱条件に関する情報が入力される。この放熱条件に関する情報とは、例えは、周囲温度、熱板4の加熱状況（昇温モードであるか設定温度維持モードであるか）、熱板4上の半導体基板3の有無、熱板4上の撤入される半導体基板3の温度、熱処理装置1が複数個積み重ねるように配置されている場合はその上部および下部の加熱装置1の動作状況、加熱中に処理ガス等を供給する場合はその供給状況、使用する電源電圧等である。

【0016】メモリー13には、予め実験によって求められたこのような設定温度および放熱条件における適正電力供給量が記憶されている。そして、電力供給を制御する手段である過昇温制御装置11は、入力手段でもあ

る主制御装置12からの設定温度および放熱条件に関する入力情報に基づいて、メモリー13からこの時の適正電力供給量を読み出し、この適正電力供給量と実際に加熱用ヒータ5に供給されている電力とを比較して、適正電力供給量を越えて加熱用ヒータ5に電力が供給されている場合は、電力供給を制御例えは遮断器14を動作させて、加熱用ヒータ5に対する電力供給を遮断するよう構成されている。なお、この場合、電力供給を低減するように制御してもよい。

【0017】例えは、熱板4が設定温度とされている場合、正常に温度制御が行われていると、図2に示したように規則的かつ断続的に加熱用ヒータ5に電力が供給されるが、例えはSSR8が故障を起こし、オフ時に完全に電流を遮断できなくなってしまったような場合は、このような漏れ電流によって電力供給量が過多になる。この時、過昇温制御装置11では、サーチットトランス10からの検出信号によって直ちに漏れ電流を検出することができ、この漏れ電流によって電力供給量が過多になると、直ちに遮断器14を動作させて、加熱用ヒータ5に対する電力供給を遮断することができる。すなわち、電力供給側において瞬時に電力供給の異常を検出できる。これにより、確実に過昇温を防止して、安全性の向上を図ることができる。

【0018】また、このような適正電力供給量は、設定温度によって異なるので、どのような設定温度においても直ちに異常を検知することができ、異常によって処理中の半導体基板3に加わるダメージも軽減することができる。

【0019】さらに、サーチットトランス10、過昇温制御装置11等は、熱板4から離れた任意の部位に配設することができ、熱板4の近傍等に安全装置用の温度センサ等を設ける必要がないので、装置の大形化等を招くことがなく、また、メンテナンスも容易に行うことができる。

【0020】なお、上記熱板4には、複数例えは3つの貫通孔（図示せず）が設けられており、これらの透孔には、それぞれ基板支持ピン（図示せず）が配置されている。そして、これらの基板支持ピンと熱板4とを相対的に上下動させ、熱板4上に基板支持ピンを突出させた状態でこの基板支持ピン上に半導体基板3を載置し、この後基板支持ピンが熱板4内に収容された状態として半導体基板3を熱板4上に載置するよう構成されている。また、熱板4の上面には、図示を省略したが、半導体基板3を吸着保持するための真空チャック用溝、熱板4上面と半導体基板3の下面との間に微小間隔（プロキシミティーギャップ）を設けるためのピン挿入孔等が設けられている。

【0021】図3は、上記構成の加熱装置1が配置された基板処理システムの構成を示すものである。この基板処理システムでは、一方の端部に半導体基板3を収容す

る複数のカセット3Aを載置し、半導体基板3を搬送機構3Bで搬送可能に構成されたカセットステーション30が設けられており、このカセットステーション30の側方には、中央に半導体基板3を搬送するためのメインアーム31、このメインアーム31の両側に他の各基板処理装置が位置するよう配列されている。

【0022】基板処理装置としては、カセットステーション30側方に位置するように、半導体基板3をブラシ洗浄するためのブラシスクラバー32およびこのブラシ洗浄の後に高圧ジェット水により洗浄を施すための高圧ジェット洗浄機33が一体的に構成された洗浄機構がメインアーム31を挟むように2組設けられており、このうち一方の高圧ジェット洗浄機33の側方に、2台の加熱装置1が積み重ねるようにして配置されている。

【0023】さらに、これらの機器の側方には、接続用ユニット34を介して、半導体基板3にフォトレジストを塗布する前にこれを疎水化処理するアドヒージョン処理装置35、このアドヒージョン処理装置35の下方に配置された冷却用のクーリング装置36、半導体基板3にフォトレジスト液を塗布するレジスト塗布装置37、現像を行う現像装置38、それぞれ2台ずつ積み重ねるようにして配置された合計4台の加熱装置1が配列されている。

【0024】次に、以上のように構成された基板処理システムの動作について説明する。

【0025】まず、処理前の半導体基板3は、カセットステーション30からメインアーム31により保持されてブラシスクラバー32内に搬送され、この中でブラシ洗浄が行われる。更に、この半導体基板3は、必要に応じて高圧ジェット洗浄機33にて高圧ジェット水により洗浄される。

【0026】この後、半導体基板3は、アドヒージョン処理装置35にて表面に疎水化処理が施され、クーリング装置36で冷却された後、フォトレジスト塗布装置37でフォトレジスト液を塗布される。そして、加熱装置1で加熱され、ベーキング処理が施された後、図示しない露光装置で露光され、この後、現像装置38による現像、加熱装置1による熱処理が施される。その後、カセットステーション30のカセット3A内に収納される。

【0027】図4は、上記アドヒージョン処理装置35の構成を示すものである。このアドヒージョン処理装置35は、半導体基板3を加熱しつつHMD S等を供給し、表面の疎水化処理を行うもので、前述した加熱装置1と同様に構成された、処理チャンバ2、熱板4、加熱用ヒータ5、温度センサ6、温度制御装置7、SSR8、サーチットトランス10、過昇温制御装置11、メモリー13、遮断器14等を備えている。

【0028】また、処理チャンバ2には、HMD S供給管40、排気配管41が接続されており、その周囲を囲む如くカバー42が設けられている。このカバー42に

は、半導体基板3の搬入・搬出側の側壁部に、開口43が設けられており、開口43とは反対側の側壁部に、排気配管44が接続されている。そして、この排気配管44から常時排気を行うことにより、図中矢印で示すような開口43から排気配管44側に向かう空気の流れを形成し、処理チャンバ2外にHMD Sが漏洩した場合でも、このHMD Sがこの空気の流れによって排気配管44に導かれ、カバー42の外側へ漏洩しないよう構成されている。また、排気配管44側の側壁部には、内部を目視可能とする石英ガラス製の窓45が設けられている。

【0029】このようなアドヒージョン処理装置35では、前述した加熱装置1と同様な効果を得ることができ。また、HMD Sの周囲への漏洩を確実に防止することができる。これにより、HMD Sと敏感に反応する化学增幅型レジスト等の使用が可能となる。

【0030】なお、上記各実施例では、本発明を半導体基板(半導体ウエハ)3の処理を行う加熱装置1およびアドヒージョン処理装置35に適用した場合について説明したが、例えばLCD用ガラス基板等の処理を行う熱処理装置についても同様にして適用することができる。

### 【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の熱処理装置によれば、熱板近傍に安全装置用の温度センサを設ける必要がなく、また、安全装置の動作試験等も容易に実施することができ、かつ、種々の放熱条件下においても確実に過昇温を防止して安全性の向上を図ることができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の加熱装置の構成を示す図。

【図2】図1の加熱装置の動作を説明するための図。

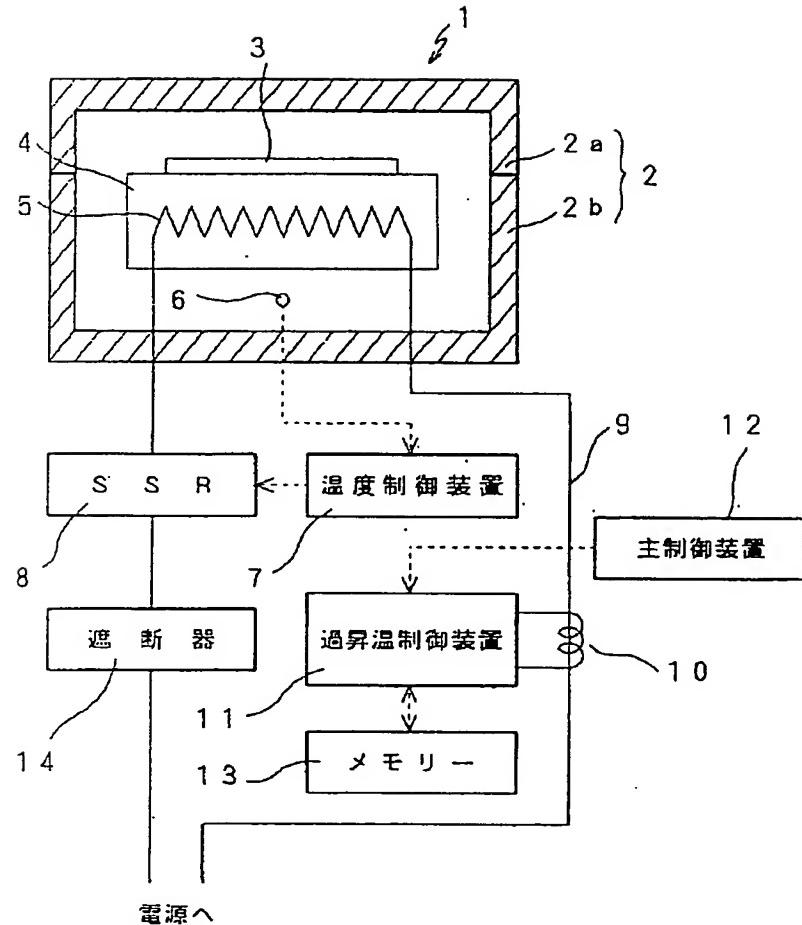
【図3】図1の加熱装置が配置された基板処理システムの構成を示す図。

【図4】本発明の一実施例のアドヒージョン処理装置の構成を示す図。

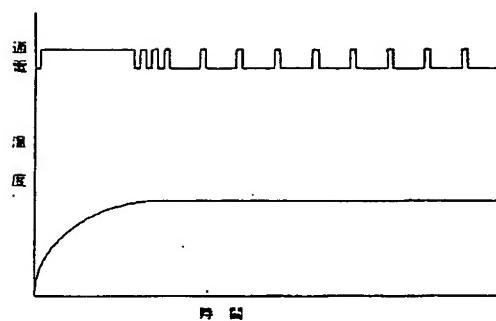
### 【符号の説明】

- 1 加熱装置
- 2 処理チャンバ
- 3 半導体基板
- 4 热板
- 5 加熱用ヒータ
- 6 温度センサ
- 7 温度制御装置
- 8 SSR
- 9 電力ライン
- 10 サーチットトランス
- 11 過昇温制御装置
- 12 主制御装置
- 13 メモリー
- 14 遮断器

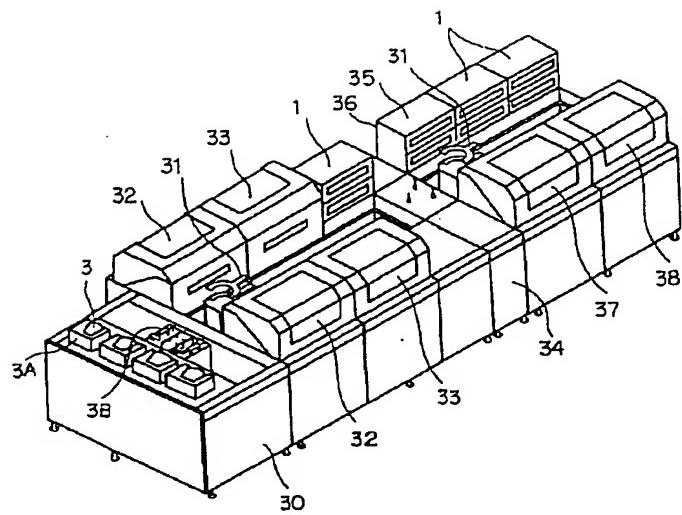
〔図1〕



〔図2〕



[図3]



〔図4〕

